

# ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИКИ ТРОЙНОГО ПРЫЖКА ФИНАЛИСТОВ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР 2012 ГОДА

**Ворон А.В.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

Осуществлена характеристика техники тройного прыжка, раскрывающая наиболее важные ее временные и пространственные показатели на основе видеоматериалов исполнения ведущими прыгунами мира – финалистами Олимпийских игр 2012 года. Основные результаты исследования показывают особенности выполнения ведущими атлетами мира двух беговых шагов до отталкивания и элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок». На основе полученных значений различных параметров техники получены коэффициенты корреляции, характеризующие взаимосвязь умеренной и средней силы ряда показателей техники тройного прыжка.

**Ключевые слова:** характеристика техники; тройной прыжок; Олимпийские игры 2012 года; временные параметры; пространственные параметры.

## CHARACTERISTICS OF THE TRIPLE JUMP TECHNIQUE OF THE FINALISTS OF THE OLYMPIC GAMES 2012

The article describes the triple jump technique, revealing its most important temporal and spatial indicators based on video footage of the triple jump performed by the world's leading jumpers – finalists of the Olympic Games 2012. The main results of the study show the features of the world's leading athletes performing two running steps before the takeoff and the movement elements «hop», «step», and «jump». Based on the values of various parameters of the technique, correlation coefficients have been obtained that characterize the relationship between moderate and average strength of a number of indicators of the triple jump technique.

**Keywords:** technique characteristics; triple jump; Olympic Games 2012; temporal parameters; spatial parameters.

### ■ Введение

Тройной прыжок – скоростно-силовое ациклическое двигательное действие, в котором спортсмен должен на максимальной контролируемой скорости совершить три прыжка – «скачок», «шаг» и, собственно, «прыжок». Легкоатлетическое упражнение – тройной прыжок с разбега – предъявляет, в связи с этим, значительные требования к скоростно-силовым и координационным способностям атлетов. Совершенное же владение техникой этой легкоатлетической дисциплины во многом предопределяет реализацию двигательного потенциала прыгуна. А овладение техникой не представляется возможным, если не изучить ее наиболее оптимальную и эффективную модель. Поэтому характеристика техники тройного прыжка, раскрывающая ее наиболее информативные показатели на примере ведущих прыгунов мира, является сегодня актуальной.

Вопросам рационализации учебно-тренировочного процесса в тройном прыжке посвящали свои работы Ю.В. Верхошанский [1], Д.Д. Донской [2], В.М. Дьячков [3], А.Н. Екимов [4], В.А. Креер [5, 6],

И.Н. МIRONENKO [7], А.Л. Оганджанов [8, 9], Н.Г. Озолин [10], В.Б. Попов [11], К.И. Рачков [12], С.А. Серов [13], С.П. Сидоренко [14], А.П. Стрижак [15, 16], Л.М. Щербаков [17] и др. Несмотря на значительный потенциал научно-методических разработок (в совершенствовании учебно-тренировочного процесса в тройном прыжке), на современном этапе белорусские прыгуны еще в определенной мере отстают от ведущих прыгунов мира. В то же время ведется активная работа в направлении совершенствования подготовки в тройном прыжке. Результатом этой подготовки можно считать наличие ряда успешных выступлений белорусских мужчин-прыгунов тройным в истории суверенной Беларуси на международной арене (А. Главацкий, Д. Плотницкий, М. Нестеренко и др.). Однако значительных успехов – завоевания призовых мест и побед на крупных международных соревнованиях – белорусские атлеты еще не добились.

### ■ Основная часть

Предметом исследования в настоящей работе явились пространственные и временные показатели отдельных положений и движений тройного прыж-

ка 11 элитных спортсменов – финалистов летних Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке. Анализу подлежали:

- временные параметры опорных и полетных периодов двух заключительных шагов в разбеге;
- временные параметры опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок»;
- процентное отношение времени опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок»;
- пространственные параметры толчковой ноги (угол постановки ноги и угол отталкивания) элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок»;
- пространственные параметры (минимальный угол в коленном суставе во время опорных периодов) элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок».

#### ■ Методы исследования

Для анализа техники использовался видеоматериал, полученный из глобальной сети Интернет. В качестве исходного исследовательского материала использовалась скоростная видеозапись с частотой кадров видеосъемки 300 и 360 кадров в секунду. Точность измерений –  $1/300$  и  $1/360$  с ( $0,00333...$

и  $0,00277...$  с). Разрешение видеокадров при съемке –  $640 \times 360$  пикселей (по горизонтали и вертикали).

Угловые значения положения отдельных частей тела в пространстве у спортсменов-прыгунов (значения углов постановки ноги и угла отталкивания, минимального угла в коленном суставе во время опорных периодов) измерялись с помощью инструмента программы PicPick угломер (на основе материалов скоростной видеосъемки). Измерения суставных углов производились в соответствии со знаниями об анатомическом строении суставов и об их осях вращения (биомеханика).

Объект видеосъемки – спортсмены-прыгуны финального соревнования летних Олимпийских игр 2012 года в Лондоне (Великобритания) в тройном прыжке среди мужчин. Состязания состоялись 9 августа 2012 года. Камера для видеосъемки была сориентирована горизонтально по отношению к дорожке разбега и перпендикулярно к объектам съемки, что гарантировало корректность биомеханических измерений суставных углов и времени опорных и полетных периодов спортивного упражнения – тройной прыжок с разбега (рисунок).

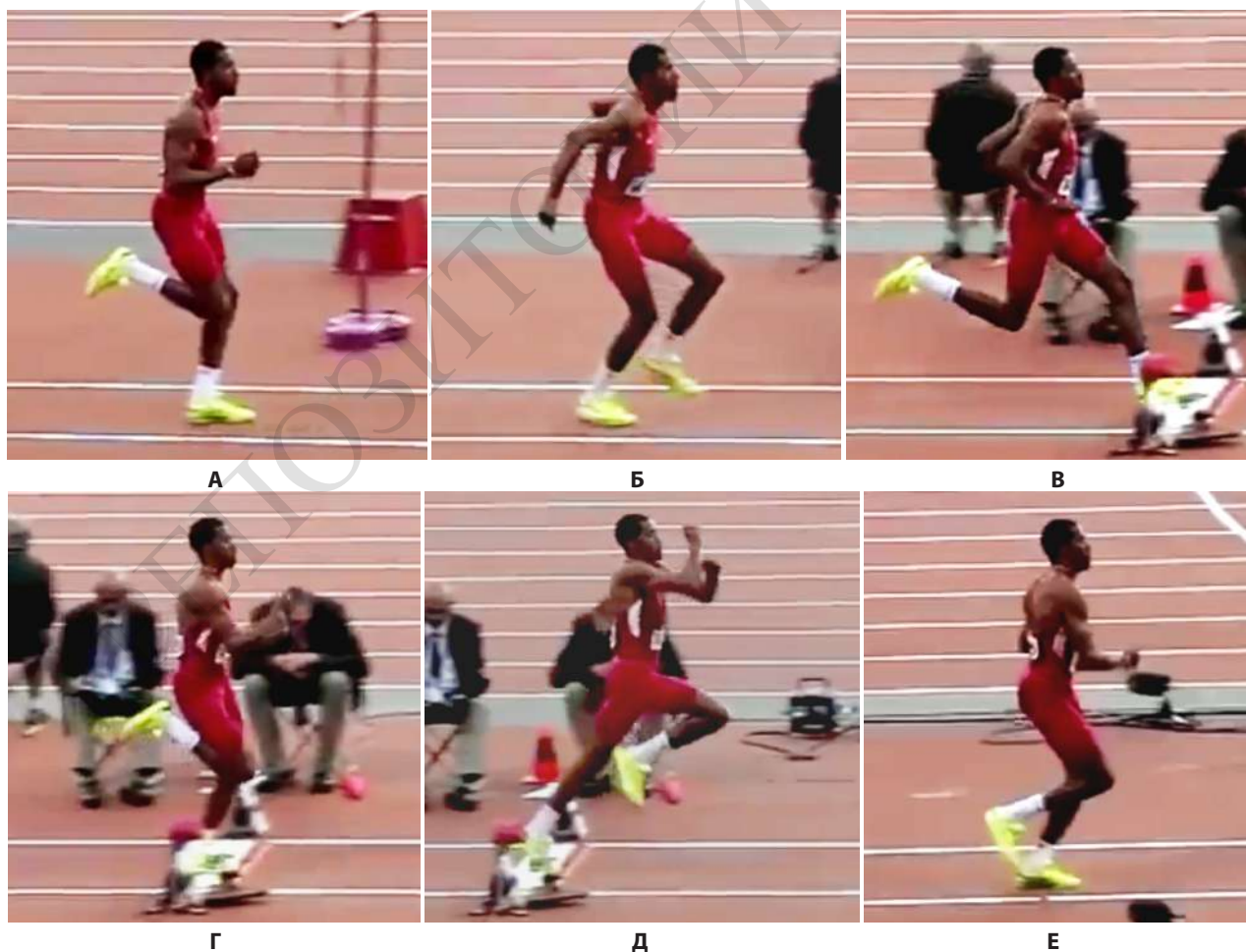


Рисунок – Моменты тройного прыжка с разбега (прыгает Christian Taylor): период опоры во 2-м шаге до отталкивания (А), период опоры в шаге до отталкивания (Б), постановка ноги на место отталкивания (В), период опоры в отталкивании (Г), период опоры в элементе движения «скачок» (Д), период опоры в элементе движения «шаг» (Е)

Для характеристики подготовительных действий прыгуна в разбеге важными параметрами являются длительность опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов. Средние значения длительности опоры 2-го шага до отталкивания у прыгунов – 0,0957 с (варьируется в относительно небольшом диапазоне  $\pm 0,0109$ ), а полета (периода полета) – 0,1425 $\pm 0,0194$  с (таблица 1). Шаг до отталкивания, соответственно, имеет следующие значения: 0,1066 $\pm 0,0105$  (опора) и 0,0944 $\pm 0,0219$  (полет) с. Рассчитанные коэффициенты активности бега для двух рассматриваемых беговых шагов свидетельствуют об увеличении полетной части 2-го шага по отношению к завершающему шагу перед отталкиванием. Подобные признаки характеризуют движения подготовки к отталкиванию, когда используется известный в научно-методической литературе прием прыгунов в длину увеличения длительности предпоследнего шага.

Наиболее важными показателями характеристики техники тройного прыжка являются временные параметры опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок». Проведенные измерения длительности опорных и полетных периодов прыжка свидетельствуют об их типичном варьировании. Например, наименьший период опоры в подавляющем большинстве случаев наблюдается в элементе движения «скачок» (0,1234 $\pm 0,0083$  с), а наибольший – в элементе движения «прыжок» (0,1684 $\pm 0,0132$  с). Подобная закономерность обусловлена падением горизонтальной скорости продвижения прыгунов. Чем ниже эта скорость, тем длительней время опорных периодов. Полетные же периоды у спортсменов по длительности больше в элементе движения «прыжок»

(0,7068 $\pm 0,0562$  с) и меньше – в элементе движения «шаг» (0,4849 $\pm 0,0435$  с) (таблица 2). Подобное распределение по времени обусловлено, на наш взгляд, величиной вертикальной составляющей силы, которая имеет наибольшие значения в элементе движения «шаг», а наименьшие – в элементе движения «прыжок».

Процентное отношение времени опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок» может характеризовать сбалансированность (неизменность в диапазоне 5 %) трех прыжков или наличие доминирующего по длительности прыжка. Полученные результаты расчетов показывают, что у всех атлетов процентное отношение длительности полетного периода элемента движения «прыжок» (40,595 $\pm 2,8608$  %) превышает длительность (более 5 %) подобного периода элементов движения «скачок» (31,618 $\pm 2,2597$  %) и «шаг» (27,821 $\pm 1,8902$  %) (таблица 3).

Существенным параметром характеристики техники тройного прыжка являются пространственные параметры толковой ноги – угол постановки ноги, угол отталкивания (таблица 4), минимальный угол в коленном суставе во время опорных периодов (таблица 5). Средние значения угла постановки ноги в элементах движения «скачок», «шаг», «прыжок» незначительно различаются, а значение угла отталкивания зафиксировано в элементах движения «прыжок» (67,409 $\pm 3,6212$  град.) и «скачок» (66,082 $\pm 3,1291$  град.) по отношению к элементу движения «шаг» (63,627 $\pm 3,5014$  град.) (таблица 4). Средние значения минимального угла в коленном суставе во время опорных периодов незначительно различаются, но имеют значимые индивидуальные различия (более 5 %) у ряда прыгунов (таблица 5).

Таблица 1. – Временные параметры опорных и полетных периодов двух заключительных беговых шагов в разбеге финалистов Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке

Спортсмен	Результат, м	Временные параметры опорных и полетных периодов бегового шага, с				Коэффициент активности бега	
		2-й шаг до отталкивания		шаг до отталкивания		2-й шаг до отталкивания	шаг до отталкивания
		опора	полет	опора	полет		
1. Christian Taylor	17,81	0,103	0,144	0,103	0,083	1,398	0,806
2. Will Claye	17,62	0,100	0,147	0,110	0,080	1,470	0,727
3. Fabrizio Donato	17,48	0,097	0,130	0,110	0,097	1,340	0,881
4. Daniele Greco	17,34	0,097	0,130	0,110	0,103	1,340	0,936
5. Leevan Sands	17,19	0,107	0,153	0,123	0,080	1,430	0,650
6. Benjamin Compaoré	17,08	0,093	0,167	0,100	0,113	1,795	1,130
7. Tosin Oke	16,95	0,086	0,166	0,097	0,083	1,930	0,855
8. Alexis Copello	16,92	0,083	0,147	0,097	0,110	1,771	1,134
9. Dong Bin	16,75	0,080	0,150	0,090	0,093	1,875	1,033
10. Samyr Laine	16,65	0,090	0,097	0,123	0,057	1,078	0,463
11. Dzmitry Platnitski	16,19	0,117	0,137	0,110	0,140	1,171	1,273
$\bar{X}_{ср.}$		0,0957	0,1425	0,1066	0,0944	1,5089	0,8989
$\pm \sigma$		0,0109	0,0194	0,0105	0,0219	0,2896	0,2367

Таблица 2. – Временные параметры опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок» финалистов Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке

Спортсмен	Результат, м	Временные параметры опорных и полетных периодов, с						
		скачок		шаг		прыжок		все время
		опора	полет	опора	полет	опора	полет	
1. Christian Taylor	17,81	0,131	0,522	0,158	0,481	0,181	0,811	2,284
2. Will Claye	17,62	0,123	0,563	0,153	0,463	0,163	0,787	2,252
3. Fabrizio Donato	17,48	0,123	0,520	0,139	0,563	0,163	0,710	2,218
4. Daniele Greco	17,34	0,130	0,497	0,157	0,467	0,176	0,673	2,100
5. Leevan Sands	17,19	0,130	0,550	0,147	0,473	0,170	0,627	2,097
6. Benjamin Compaoré	17,08	0,117	0,530	0,133	0,500	0,157	0,723	2,160
7. Tosin Oke	16,95	0,117	0,620	0,160	0,510	0,180	0,637	2,224
8. Alexis Copello	16,92	0,123	0,667	0,157	0,507	0,173	0,727	2,354
9. Dong Bin	16,75	0,107	0,586	0,123	0,530	0,140	0,673	2,159
10. Samyr Laine	16,65	0,137	0,533	0,167	0,424	0,187	0,707	2,141
11. Dzmitry Platnitski	16,19	0,120	0,477	0,153	0,416	0,163	0,700	2,013
$\bar{X}_{\text{ср.}}$		0,1234	0,5514	0,1497	0,4849	0,1684	0,7068	2,1820
$\pm\sigma$		0,0083	0,0553	0,0131	0,0435	0,0132	0,0562	0,0965

Таблица 3. – Процентное отношение времени опорных и полетных периодов элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок» финалистов Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке

Спортсмен	Резуль- тат, м	Процентное отношение времени опорных и полетных периодов, %						Все время, с	
		скачок		шаг		прыжок			
		опора	полет	опора	полет	опора	полет	опора	полет
1. Christian Taylor	17,81	27,87	28,78	33,62	26,52	38,51	44,71	0,470	1,814
2. Will Claye	17,62	28,02	31,05	34,85	25,54	37,13	43,41	0,439	1,813
3. Fabrizio Donato	17,48	28,94	29,00	32,71	31,40	38,35	39,60	0,425	1,793
4. Daniele Greco	17,34	28,08	30,36	33,91	28,53	38,01	41,11	0,463	1,637
5. Leevan Sands	17,19	29,08	33,33	32,89	28,67	38,03	38,00	0,447	1,650
6. Benjamin Compaoré	17,08	28,75	30,23	32,68	28,52	38,57	41,24	0,407	1,753
7. Tosin Oke	16,95	25,60	35,23	35,01	28,98	39,39	36,19	0,457	1,760
8. Alexis Copello	16,92	27,15	35,09	34,66	26,67	38,19	38,24	0,453	1,901
9. Dong Bin	16,75	28,92	32,76	33,24	29,62	37,84	37,62	0,370	1,789
10. Samyr Laine	16,65	27,90	32,03	34,01	25,48	38,08	42,49	0,491	1,664
11. Dzmitry Platnitski	16,19	27,52	29,94	35,09	26,11	37,38	43,94	0,436	1,593
$X_{\text{ср.}}$		27,984	31,618	33,879	27,821	38,134	40,595	0,4416	1,7424
$\pm\sigma$		1,0101	2,2597	0,9260	1,8902	0,6042	2,8608	0,0327	0,0941

Таблица 4. – Пространственные параметры толчковой ноги (угол постановки ноги и угол отталкивания) элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок» финалистов Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке

Спортсмен	Результат, м	Пространственные параметры толчковой ноги, град.					
		угол постановки ноги			угол отталкивания		
		скачок	шаг	прыжок	скачок	шаг	прыжок
1. Christian Taylor	17,81	65,3	63,1	62,4	65,1	63,5	71,9
2. Will Claye	17,62	64,2	65,6	65,5	68,3	60,5	68,8
3. Fabrizio Donato	17,48	63,9	67,7	64,9	67,3	70,2	71,3
4. Daniele Greco	17,34	61,8	61,4	61,6	61,2	60,6	65,4
5. Leevan Sands	17,19	61,3	66,3	66,8	65,3	64,2	64,7



Продолжение таблицы 4

Спортсмен	Результат, м	Пространственные параметры толчковой ноги, град.					
		угол постановки ноги			угол отталкивания		
		скачок	шаг	прыжок	скачок	шаг	прыжок
6. Benjamin Compaoré	17,08	62,9	67,5	64,0	60,2	62,8	72,8
7. Tosin Oke	16,95	58,4	62,1	64,9	67,7	63,1	61,6
8. Alexis Copello	16,92	60,9	65,3	64,9	65,7	64,3	67,7
9. Dong Bin	16,75	61,5	64,1	64,0	69,5	69,8	68,2
10. Samyr Laine	16,65	58,0	62,9	59,7	66,4	60,9	63,4
11. Dzmitry Platnitski	16,19	67,6	66,5	63,9	70,2	60,0	65,7
$X_{\text{ср.}}$ $\pm \sigma$		62,345 2,8486	64,773 2,1809	63,873 1,9789	66,082 3,1291	63,627 3,5014	67,409 3,6212

Таблица 5. – Пространственные параметры толчковой ноги (минимальный угол в коленном суставе во время опорных периодов) элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок» финалистов Олимпийских игр 2012 года в тройном прыжке

Спортсмен	Результат, м	Минимальный угол в коленном суставе в опорных периодах, град.			Сумма, град.
		скачок	шаг	прыжок	
1. Christian Taylor	17,81	141,8	137,2	132,9	411,9
2. Will Claye	17,62	130,3	123,8	129,5	383,6
3. Fabrizio Donato	17,48	130,2	135,8	139,6	405,6
4. Daniele Greco	17,34	131,5	129,9	130,5	391,9
5. Leevan Sands	17,19	124,1	122,5	141,2	387,8
6. Benjamin Compaoré	17,08	135,6	131,5	136,3	403,4
7. Tosin Oke	16,95	133,6	127,7	133,1	394,4
8. Alexis Copello	16,92	123,8	128,8	122,0	374,6
9. Dong Bin	16,75	129,3	132,8	131,5	393,6
10. Samyr Laine	16,65	127,1	127,0	135,7	389,8
11. Dzmitry Platnitski	16,19	137,5	133,6	138,3	409,4
$X_{\text{ср.}}$ $\pm \sigma$		131,3455 5,5175	130,0545 4,6790	133,6909 5,4184	395,0901 11,4574

Для характеристики взаимосвязи ряда показателей техники тройного прыжка нами получены и проанализированы значения корреляции умеренной и средней силы.

Значения времени полетного периода в скачке коррелируют со значениями минимальных углов в коленном суставе в скачке ( $r=0,505$ , средняя сила коэффициента корреляции).

В элементе движения «шаг» значения времени опорного периода коррелируют со значениями времени полетного периода ( $r=0,589$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения времени полетного периода в элементе движения «прыжок» коррелируют со значениями общего суммированного времени опорных и полетных периодов тройного прыжка ( $r=0,517$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения времени полетного периода в элементе движения «шаг» коррелируют со значениями минимальных углов в коленном суставе шага ( $r=0,320$ , умеренная сила коэффициента корреляции), а значения

полетного периода в элементе движения «прыжок» коррелируют со значениями минимальных углов в коленном суставе прыжка ( $r=0,658$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения суммированного времени опорных и полетных периодов тройного прыжка коррелируют со значениями спортивного результата в тройном прыжке ( $r=0,528$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения углов постановки ноги на опору в элементе движения «скачок» коррелируют со значениями времени полетного периода этого же элемента движения ( $r=0,554$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения углов постановки ноги на опору в элементе движения «шаг» коррелируют со значениями времени опорного периода этого же элемента движения ( $r=0,522$ , средняя сила коэффициента корреляции).

Значения углов постановки ноги на опору в элементе движения «прыжок» коррелируют со значениями времени опорного периода этого же элемента движения ( $r=0,427$ , умеренная сила коэффициента корреляции).

Значения суммы минимальных углов в коленном суставе опорных периодов тройного прыжка коррелируют со значениями всего времени опорных и полетных периодов тройного прыжка ( $r=0,528$ , средняя сила коэффициента корреляции), а также с суммарными значениями времени полетных периодов тройного прыжка ( $r=0,447$ , умеренная сила коэффициента корреляции).

#### ■ Заключение

1. Осуществлена характеристика техники тройного прыжка, раскрывающая наиболее важные ее временные и пространственные показатели на основе видеоматериалов исполнения тройного прыжка ведущими прыгунами мира – финалистами Олимпийских игр 2012 года.

2. Основные результаты исследования показывают особенности выполнения ведущими атлетами мира двух беговых шагов до отталкивания и элементов движения «скачок», «шаг», «прыжок».

3. На основе полученных значений различных параметров техники получены коэффициенты корреляции, характеризующие взаимосвязь умеренной и средней силы ряда показателей техники тройного прыжка.

#### ■ ЛИТЕРАТУРА

- Верхошанский, Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 263 с.
- Донской, Д. Д. Законы движений в спорте / Д. Д. Донской. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 175 с.
- Совершенствование технического мастерства спортсменов / В. М. Дьячков [и др.]. – М.: Физкультура и спорт, 1967. – 183 с.
- Екимов, А. Н. Формирование техники тройного прыжка с разбега с применением изменяемых условий опорного взаимодействия и системы локальных отягощений: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. Н. Екимов; Пензенский ГПУ им. В. Г. Белинского. – Пенза, 2003. – 25 с.
- Креер, В. А. Тройной прыжок / В. А. Креер, В. Б. Попов. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 96 с.
- Креер, В. А. Легкоатлетические прыжки / В. А. Креер, В. Б. Попов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 175 с.
- Мироненко, И. Н. Распределение основных средств специальной подготовки прыгунов тройным прыжком в годичном цикле: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / И. Н. Мироненко. – М., 1981. – 154 с.
- Оганджанов, А. Л. Педагогические технологии индивидуальной подготовки квалифицированных легкоатлетов-прыгунов: дис. ... д-ра пед. наук / А. Л. Оганджанов. – М., 2007. – 380 с.
- Оганджанов, А. Л. Техническая подготовка прыгунов тройным в годичном цикле на этапе углубленной специализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. Л. Оганджанов; ГЦИФК. – М., 1990. – 22 с.
- Озолин, Н. Г. Современная система спортивной тренировки / Н. Г. Озолин. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 479 с.
- Попов, В. Б. Прыжок в длину: многолетняя подготовка / В. Б. Попов. – М.: Терра Спорт, 2001. – 187 с.
- Рачков, К. И. Экспериментальное исследование механизма отталкивания в легкоатлетических упражнениях с обоснованием рациональной техники тройного прыжка с разбега: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / К. И. Рачков; ГЦОЛИФК. – М., 1972. – 20 с.
- Серов, С. А. Программированное обучение тройному прыжку с использованием технических средств: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. А. Серов; МОПИ им. Н. К. Крупской. – М., 1986. – 23 с.
- Сидоренко, С. П. Экспериментальное обоснование методики совершенствования ритма разбега прыгунов в тройном прыжке: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / С. П. Сидоренко. – Л., 1981. – 184 с.
- Легкоатлетические прыжки / А. П. Стрижак [и др.]. – Киев: Здоров'я, 1989. – 155 с.
- Стрижак, А. П. Научно-методические основы управления тренировочным процессом высококвалифицированных легкоатлетов-прыгунов: автореф. дис. ... канд. д-ра пед. наук: 13.00.04 / А. П. Стрижак. – М., 1992. – 32 с.
- Щербаков, Л. М. Исследование эффективности методики тренировки в тройном прыжке при подготовке спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. М. Щербаков; ГЦОЛИФК. – М., 1975. – 25 с.

07.09.2020